



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑳ Aktenzeichen: P 36 34 187.8  
㉑ Anmeldetag: 3. 10. 86  
㉒ Offenlegungstag: 7. 4. 88

Behördeneigenthum

DE 3634187 A1

㉑ Anmelder:  
Siemens AG, 1000 Berlin und 8000 München, DE

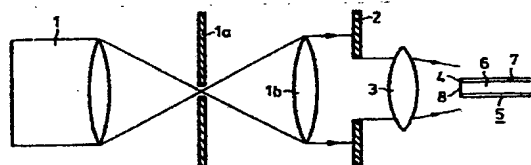
㉒ Erfinder:  
Kropp, Jörg-Reinhardt, Dr.rer.nat., 1000 Berlin, DE

⑤4 Optische Anordnung zum Einkoppeln von Licht in eine 50  $\mu$ m-Gradientenfaser

Die Erfindung bezieht sich auf eine optische Anordnung zum Einkoppeln von Licht in eine Gradientenfaser unter Erreichen einer quasi-stationären Modenverteilung im Kern der Gradientenfaser.

Um eine derartige optische Anordnung so auszugestalten, daß mit ihr auf einfache und reproduzierbare Weise die quasi-stationäre Modenverteilung erreicht werden kann, ist die optische Anordnung derart ausgebildet, daß sie an der einkoppelnden Stirnseite (4) der Gradientenfaser (5) einen im Vergleich zur Stirnfläche (8) des Kernes (6) der Gradientenfaser (5) erheblich größeren Lichtfleck mit gleichmäßiger Beleuchtungsstärke erzeugt und eine numerische Apertur im Bereich zwischen 0,9 und 0,11 besitzt.

Die optische Anordnung ist im Zusammenhang mit Dämpfungsmeßeinrichtungen für Gradientenfasern einsetzbar.



DE 3634187 A1

## Patentanspruch

Optische Anordnung zum Einkoppeln von Licht in eine 50µm-Gradientenfaser (5) unter Erreichen einer quasi-stationären Modenverteilung im Kern (6) der Gradientenfaser (5), dadurch gekennzeichnet, daß die optische Anordnung derart ausgebildet ist, daß sie an der einkoppelnden Stirnseite (4) der Gradientenfaser (5) einen im Vergleich zur Stirnfläche (8) des Kernes (6) der Gradientenfaser (5) erheblich größeren Lichtfleck mit gleichmäßiger Beleuchtungsstärke erzeugt und eine numerische Apertur im Bereich zwischen 0,9 und 0,11 besitzt.

## Beschreibung

Um reproduzierbare Dämpfungsmessungen an Lichtwellenleitern und Bauteilen mit Lichtwellenleitern durchführen zu können, sind für die Lichteinkopplung in Gradientenfasern 50/125µm mit einer numerischen Apertur von 0,2 einheitliche Bedingungen festgelegt worden. Diese Bedingungen sehen vor, daß bei einer Wellenlänge von 850 nm eine annähernd Gauß'sche Intensitätsverteilung des Nah- und Fernfeldes, ein Lichtfleckdurchmesser von  $26 \pm 2 \mu\text{m}$ , bestimmt aus der Halbwertsbreite der Intensitätsverteilung und gemessen im Nahfeld, sowie eine numerische Apertur, bestimmt aus der Halbwertsbreite der Intensitätsverteilung, gemessen im Fernfeld von  $0,11 \pm 0,02$  gegeben sein müssen. Wenn diese Bedingungen erfüllt sind, dann wird nach dieser Festlegung eine quasi-stationäre Modenverteilung nach zwei Meter Faserlänge als gegeben angesehen.

Diese quasi-stationäre Modenverteilung kann auf unterschiedliche Art und Weise erreicht werden, beispielsweise durch optische Anordnungen mit einem Modenmischer oder Modenfilter. Auch durch Verwendung einer Vorlauffaser oder eines Blenden-Linsen-Systems in der optischen Anordnung läßt sich die quasi-stationäre Modenverteilung erreichen. Dabei hat die Verwendung von optischen Anordnungen mit einem Modenmischer oder einem Modenfilter den Nachteil, daß deren Wirkung schlecht reproduzierbar und vom Fasertyp abhängig ist. Außerdem sind derartige optische Anordnungen an fertigen Lichtwellenleitern bzw. Lichtwellenleiterkabeln nicht einsetzbar. Die Verwendung einer optischen Anordnung mit einer Vorlauffaser oder mit einem üblichen Blenden-Linsen-System mit sog. 70%-Einkopplung hat den Nachteil, daß eine genaue räumliche Justierung erforderlich ist, um reproduzierbare Dämpfungsmeßergebnisse zu erhalten. Da die Justierung mit einer Genauigkeit von höher als 1µm erfolgen muß, ist das Arbeiten mit derartigen optischen Anordnungen sehr aufwendig.

Die Erfindung geht von einer optischen Anordnung zum Einkoppeln von Licht in eine 50µm-Gradientenfaser unter Erreichen einer quasi-stationären Modenverteilung im Kern der Gradientenfaser aus und stellt sich die Aufgabe, diese Anordnung so auszugestalten, daß mit ihr in einfacher Weise reproduzierbare Meßergebnisse bei der Dämpfungsmessung erreicht werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß die optische Anordnung derart ausgebildet, daß sie an der einkoppelnden Stirnseite der Gradientenfaser einen im Vergleich zur Stirnfläche des Kernes der Gradientenfaser erheblichen größeren Lichtfleck mit gleichmäßiger Beleuchtungsstärke erzeugt und eine numerische Aper-

tur im Bereich zwischen 0,9 und 0,11 besitzt. Dabei hat sich gezeigt, daß bei einer numerischen Apertur mit 0,10 die besten Ergebnisse erzielbar sind.

Es ist zwar bereits aus der DE-OS 28 48 930 ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Dämpfungsmessung an Lichtwellenleitern für Nachrichtenübertragungszwecke bekannt, bei der beispielsweise zur Justierung der Ankopplung zwischen Sender und Prüfling auf der Eingangsseite des Prüflings ein großflächiger Lichtemitter eingeschaltet wird, jedoch dient dieser großflächige Lichtemitter nicht zur Erzielung einer quasi-stationären Modenverteilung im Prüfling; der großflächige Lichtemitter wird bei dem bekannten Verfahren bzw. bei der bekannten Vorrichtung nämlich nur dazu benutzt, ohne weiteres, d.h. ohne Justierung eine Ankopplung des Prüflings an den Sender zu erreichen, damit auf der Empfangsseite des Prüflings eine erste Justierung mittels eines Mikromanipulators vorgenommen werden kann. Danach wird auch auf der Senderseite mittels eines Mikromanipulators eine Justierung des Lichtemitters mit einem Modenstreifer bzw. Modenmischer in bezug auf den Prüfling vorgenommen.

Zur Erläuterung der Erfindung ist in der Figur ein Ausführungsbeispiel einer optischen Anordnung zum Einkoppeln von Licht in eine 50µm-Gradientenfaser gemäß der Erfindung schematisch dargestellt.

Die gezeigte optische Anordnung enthält eine Lichtquelle 1, die vorzugsweise aus einer Halogenlichtquelle besteht. Der Lichtquelle 1 ist eine Lochblende 1a vorgeordnet. In Strahlenrichtung hinter der Lochblende 1a befindet sich eine Sammellinse 1b. Dieser Sammellinse ist eine weitere Blende 2 zur Einstellung der numerischen Apertur nachgeordnet. In Ausbreitungsrichtung des Lichtes hinter der weiteren Blende 2 befindet sich eine weitere Linse 3, die als Abbildung der Lochblende 1a einen verhältnismäßig großen Lichtfleck mit beispielsweise einem Durchmesser von 300µm im Bereich der Stirnseite 4 einer nachgeordneten 50µm-Gradientenfaser 5 erzeugt. Diese Gradientenfaser 5, die also einen Kern 6 mit einem Durchmesser von 50µm und einen äußeren Mantel 7 aufweist, läßt sich aufgrund des großen Lichtflecks ohne feine Justierung so anordnen, daß die gesamte Stirnfläche 8 des Kernes 6 gleichmäßig beleuchtet ist, wenn eine gleichmäßige Beleuchtungsstärke des Lichtflecks gewährleistet ist. Da aufgrund der Anordnung von Lichtquelle 1 mit Lochblende 1a und Sammellinse 1b sowie weiterer Blende 2 und weiterer Linse 3 dafür gesorgt ist, daß die optische Anordnung eine numerische Apertur von 0,9 bis 0,11, vorzugsweise 0,10, aufweist, ergibt sich in der Gradientenfaser 5 die gewünschte quasi-stationäre Modenverteilung.

- Leerseite -

---

B 03-10-

Nummer: 36 34 187  
Int. Cl.<sup>4</sup>: G 02 B 6/24  
Anmeldetag: 3. Oktober 1986  
Offenlegungstag: 7. April 1988

3634187

1/1

